



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Пензенский госу-  
дарственный аграрный университет»,  
доктор технических наук, профессор

О.Н. Кухарев

29 « января 2025 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет» на диссертационную работу Семенова Павла Геннадьевича «Особенности формирования урожайности яровой пшеницы двузернянки (*Triticum dicoccum* Schrank) в почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан», представленную на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство в диссертационный совет 35.2.017.01, на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский государственный аграрный университет»

**Актуальность темы.** Пшеница двузернянка (*Triticum dicoccum*) вид пшеницы, который имеет своеобразное строение колоса и зерна (ломкий колос и сросшиеся к зерновке цветковая чешуя, в колоске находятся по 2 зерна). Причина возрастания популярности пшеницы двузернянки заключается в растущем интересе к ее питательной ценности, а также в высокой адаптивности к условиям произрастания.

Внекорневые подкормки, являются важными приемами для повышения урожайности и качества зерна пшеницы. Они способствуют нарастанию сухой биомассы, повышению кустистости, урожайности и качественных характеристик зерна. В условиях, где часто повторяются засухи, оптимальным вариантом внесения удобрений являются некорневые подкормки по вегетирующим растениям, при этом удобрения должны быть в легкодоступной форме. Для этого используются однокомпонентные (азот в амидной форме) и комплексные жидкие удобрения (часто преобладает фосфор). Удобрения в жидкой форме используются в те критические фазы развития растений, когда потребляется максимальное количество элементов питания (от выхода в трубку до колошения).

В связи со значительным расслоением товаропроизводителей по уровню ресурсного обеспечения и технических возможностей в настоящее время актуальны поиск и сравнительная оценка агротехнологий при возделывании яровой пшеницы двузернянки (*Triticum dicoccum Schrank*) в почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан.

**Научная новизна и теоретическая значимость.** В условиях Предкамья Республики Татарстан изучены вопросы продуктивности генотипов пшеницы двузернянки в зависимости от сочетания основного внесения удобрений, фона питания и некорневых азотных подкормок. Изучены сортовые особенности, динамика водопотребления и формирования фотосинтетического потенциала генотипов двузернянки. Установлено влияние основного внесения удобрений и некорневых азотных подкормок на урожайность, качество и аминокислотный состав зерна пшеницы двузернянки.

**Практическая значимость работы.** В ходе проведенных исследований получены результаты, позволяющие в почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан, предложить сельскохозяйственному производству более эффективные способы применения минеральных удобрений и некорневых подкормок по вегетации яровой пшеницы двузернянки. Предложенные рекомендации для сельскохозяйственных товаропроизводителей повышают экономическую эффективность возделывания яровой пшеницы двузернянки в зоне проведения исследования.

**Степень достоверности результатов** подтверждается необходимым объемом данных полевых экспериментов, полученных с использованием общепринятых методик, математической обработкой данных методами регрессионного и дисперсионного анализов, актом внедрения.

**Апробация результатов.** Результаты исследований были неоднократно доложены на Всероссийских и Международных научно-практических конференциях. По материалам диссертации опубликовано 5 статей, в том числе три статьи в изданиях, включенных в Перечень ВАК.

**Общая характеристика работы.** Диссертационная работа изложена на 148 страницах компьютерного текста, состоит из 6 глав, выводов, рекомендаций производству: содержит 27 таблиц, 26 приложений, 10 рисунков. Список

использованной литературы включает 176 источников, в том числе 33 иностранных авторов.

Во введении работы (стр. 4-7) излагаются актуальность и степень разработанности темы, цель и задачи исследований, объекты и предмет исследований, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов, публикации, объем и структура диссертации, личный вклад соискателя, благодарности.

Первая глава (стр. 8-33) посвящена анализу степени изученности вопроса по истории и значению пшеницы двузернянки. Приведен материал по морфологическим и биологическим особенностям пшеницы двузернянки. Отдельно освещены вопросы применения минеральных удобрений и о выносе элементов питания, а также использование некорневых подкормок на видах пшеницы.

Во второй главе диссертации (стр. 34-52) приведена характеристика агроклиматических и почвенных ресурсов Республики Татарстан, указаны объекты исследований, дана агрохимическая характеристика почвы опытных участков, агрометеорологических условий в годы проведения исследований, приведена методика полевых и лабораторных исследований, технология возделывания пшеницы двузернянки. Представленный материал подтверждает, что все исследования проводились в полном соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями.

В третьей, четвертой, пятой, шестой главах диссертации (стр. 53-97) представлен разносторонний анализ собственных экспериментальных данных автора.

В третьей главе автором приведены результаты по особенностям формирования условий для роста и развития яровой пшеницы двузернянки под влиянием внесения расчетных доз минеральных удобрений.

Применение полного минерального удобрения ( $N_{27}P_{10}K_{14}$ ) при возделывании яровой пшеницы двузернянки способствует более рациональному использованию влаги растениями, снижая коэффициент водопотребления и увеличивая суммарное водопотребление. Внесение азотно-калийных ( $N_{27}K_{14}$ ) и

азотно-фосфорных ( $N_{27}P_{10}$ ) удобрений способствовало повышению содержания соответствующих элементов, особенно в начальные фазы развития растений.

Наибольшая ассимиляционная поверхность листьев в фазу колошения и листовой фотосинтетический потенциал (ЛФП) достиг максимальной величины при внесении  $N_{27}P_{10}K_{14}$ . Для образца К-10456 и сорта Руно максимальные значения ЧПФ составили 8,5 и 8,9 г/м<sup>2</sup> в сутки соответственно, также при  $N_{27}P_{10}K_{14}$ .

Образец к-10456 показал более резкие изменения по элементам структуры урожая (число зерен в колосе, масса зерна с 1 колоса, длина колоса) в ответ на различные фоны питания, чем сорт Руно. При внесении  $N_{27}P_{10}K_{14}$  количество продуктивных стеблей увеличилось на 4,4% у образца к-10456 и на 10% у сорта Руно.

Лучшие результаты по урожайности были получены при использовании  $N_{27}P_{10}K_{14}$ : у образца к-10456 – 2,38 т/га, у сорта Руно – 2,56 т/га. Внесение  $N_{27}P_{10}K_{14}$  обеспечило в среднем прибавку 0,42 т/га и 0,36 т/га соответственно у генотипов пшеницы двузернянки.

Образец к-10456 использовал больше фосфора ( $P_2O_5$ ) и калия ( $K_2O$ ) из внесенных удобрений по сравнению с сортом Руно, что может указывать на более высокую потребность этого генотипа в данных питательных веществах.

Генотипы различались по содержанию белка в зерне и натуре, особенно в зависимости от условий года. У образца к-10456 наилучшие показатели по белку были получены на вариантах с внесением  $N_{27}P_{10}$ ,  $P_{10}K_{14}$ ,  $N_{27}P_{10}K_{14}$  и составила в среднем за 3 года – 16,2-16,3%, когда на контроле содержание белка было 15,1%. По сорту Руно внесение удобрений не повысило содержание белка в зерне. Наиболее высокие показатели природы зерна наблюдалось при внесении минерального удобрения  $N_{27}K_{14}$ . Так у образца к-10456, натура на этом варианте повысилась на 13 г/см<sup>3</sup>, а у сорта Руно на 15 г/см<sup>3</sup>.

В четвертой главе приведены исследования по формированию урожая яровой пшеницы двузернянки в зависимости от некорневых азотных подкормок.

Исследованиями автора определено, что наиболее эффективным вариантом является внесение минеральных удобрений и проведение двух некорне-

вых подкормок  $N_{35}P_{23}K_5 + N_{7,5} + N_{7,5}$ , которые обеспечивали максимальные значения ЛФП, средневзвешенной ЧПФ и абсолютно сухой массы для всех исследуемых видов яровой пшеницы двузернянки.

Установлено, что наибольшее содержание белка в среднем за 2021-2023 годы у образца к-10456 (16,3%) и у сорта Руно (17,0%) наблюдалось на фоне питания без применения азотных подкормок ( $N_{35}P_{23}K_5$ ), по сравнению с контролем на этом варианте прибавка составила 1,1% и 0,4% соответственно. Двухкратная подкормка азотными удобрениями ( $N_{35}P_{23}K_5 + N_{7,5} + N_{7,5}$ ) положительно повлияла на содержание незаменимых аминокислот у обоих генотипов пшеницы двузернянки. Общее количество аминокислот на этом варианте у образца к-10456 составила 12,42 гр./100 гр., что на 68,5% больше по сравнению с контролем (7,37 гр./100 гр.), а у сорта Руно 10,98 гр./100 гр., что выше по сравнению с контролем на 68,6% (6,51 гр./100 гр.).

В пятой главе автором приведена характеристика яровой пшеницы двузернянки ВНИИГР к-10456.

По исследованиям автора, образец к-10456 имеет следующие хозяйственные признаки: зерно красное, стекловидное. Масса 1000 зерен 27-35 граммов. Сорт среднерослый 100-110 см. Среднеспелый, вегетационный период 73-87 дня, созревает на уровне сорта Руно. Засухоустойчив, но в меньшей степени чем сорт Руно. Обладает высокой энергией прорастания, по годам не снижается лабораторная всхожесть.

Образец к-10456 устойчив к видам ржавчин, корневым гнилям, септориозу. По урожайности уступает сорту Руно, но в некоторые годы формирует урожайность выше. Так в 2022 году прибавка к сорту Руно составила 0,94 т/га. Максимальная урожайность за годы исследований составила 4,03 т/га в 2022 году. Формирует зерно с высоким содержанием белка, которая составляет 14-22%.

Образец может служить ценным сырьем для крупяной промышленности так как имеет большое содержание белка и высокое содержание аминокислот. Так содержание незаменимых аминокислот по образцу к-10456 составила 2,78 гр./100 гр. – глутамин; 1,16 гр./100 гр. – пролин и 0,9 гр./100 гр. – лейцин, когда у сорта Руно: 2,51; 1,03 и 0,85 гр./100 гр. соответственно.

В шестой главе диссертации автором приведены результаты экономической эффективности возделывания пшеницы двузернянки в условиях Республики Татарстан.

Автором установлено, что наиболее эффективным агроприемом для возделывания пшеницы является применение полного минерального питания ( $N_{27}P_{10}K_{14}$ ), обеспечивая максимальную урожайность, чистый доход и рентабельность. Максимальная рентабельность у образца К-10456 составила 70,4%, что выше контроля на 41,9%. У сорта Руно наибольшая рентабельность составила 90,9%, что превышало контрольный вариант на 34,4%.

Также максимальная рентабельность достигнута в вариантах с применением некорневых подкормок  $N_{35}P_{23}K_5 + N_{15}$  для образца К-10456 (69,8%). У сорта Руно наилучшая рентабельность была получена на контроле (56,5%), что связано с небольшой прибавкой на вариантах с применением удобрений и азотных подкормок и увеличением затрат на удобрения.

В заключении диссертации (стр. 98-100) сформулированы основные особенности влияния микроудобрений, азотных удобрений, регулятора роста на урожайность и качество зерновых культур.

Рекомендации производству (стр. 101) в достаточной мере обоснованы результатами выполненных соискателем исследований и актом о внедрении в производственную деятельность результатов научно-исследовательской работы Семенова П.Г.

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Министерства науки и высшего образования. Автореферат полностью отражает содержание диссертации, в нем приведены наиболее значимые результаты исследований и соответствует научной специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство.

**Рекомендации по использованию результатов исследований.** На серых лесных почвах Предкамья Республики Татарстан для получения стабильной урожайности пшеницы двузернянки следует дозы минеральных удобрений рассчитывать расчетно-балансовым методом, учитывая генотип и обусловленные этим особенности питания. При возделывании образца к-10456 для получения максимального экономического эффекта рекомендуется проводить две некорневые азотные подкормки ( $N_{35}P_{23}K_5 + N_{7,5} + N_{7,5}$ ), а при возделывании сорта Руно вносить основное удобрение в количестве  $N_{35}P_{23}K_5$ .



**В процессе изучения диссертационной работы и автореферата возникли следующие вопросы и замечания:**

1. В методике проведения исследований отсутствуют сведения о норме высева яровой пшеницы двузернянки.

2. В разделе 2.2 при описании используемых в опыте минеральных удобрений следовало бы привести значения по их применению в физическом весе, а не только в действующем веществе.

3. В работе не ясно, по каким параметрам определялись градации фактора В в опыте №1.

4. Не указан метод размещения вариантов внутри повторений.

5. В разделе 3.1. приводятся данные по запасам продуктивной влаги в почве. Как проводили определение запасов продуктивной влаги в слоях почвы 0-20 и 0-100 см?

6. В разделе 3.5. при анализе засоренности посевов яровой пшеницы двузернянки не указывается тип засорения и виды сорных растений.

7. В разделе 4.5. приводятся данные по изменению аминокислотного состава в белке зерна некоторых генотипов пшеницы двузернянки. Какие методы его определения при этом использовали?

8. В результатах дисперсионного анализа отсутствует НСР по взаимодействию факторов.

9. В работе и автореферате отсутствуют перспективы дальнейшей разработки темы.

Однако, сделанные замечания не снижают научной и практической значимости выполненной работы.

#### **Заключение по диссертационной работе.**

Диссертация Семенова Павла Геннадьевича на тему «Особенности формирования урожайности яровой пшеницы двузернянки (*Triticum dicossum Schrank*) в почвенно-климатических условиях Предкамья Республики Татарстан» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на должном научно-методическом уровне, характеризуется логичностью изложения научной мысли и научным восприятием текстовой формулировки. По актуальности темы, научной новизне, теоретической и практической значимости, объему экспериментальных данных, уровню решаемых задач и достоверности полученных результатов исследований, диссертационная

работа соответствует пунктам 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 (ред. от 16.10.2024), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Семенов Павел Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки).

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и одобрен на расширенном заседании кафедры «Общее земледелие и землеустройство» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет», протокол № 6 от 27 января 2025 года.

Заведующий кафедрой  
«Общее земледелие и землеустройство»

кандидат сельскохозяйственных

наук (06.01.01 Общее земледелие, растениеводство), доцент

  
Богомазов Сергей Владимирович

Декан агрономического факультета,  
доктор сельскохозяйственных наук  
(06.01.01 Общее земледелие, растениеводство),  
профессор, профессор кафедры «Почвоведение,  
агрохимия и химия»

 Арефьев Александр Николаевич

440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ) Тел.: 8 (8412) 628-359, 8 (8412) 628-565,  
E-mail: penz\_gau@mail.ru; E-mail: arefiev.a.n@pgau.ru.

Подписи Богомазова Сергея Владимировича  
Арефьева Александра Николаевича удостоверяю

Начальник УК ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

29.01.2025



 Матвеева Ю.В.